

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-127170
 (43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.CI. H04L 12/28
 G06F 13/00
 H04B 3/54
 H04B 10/24
 H04B 10/105
 H04B 10/10
 H04B 10/22

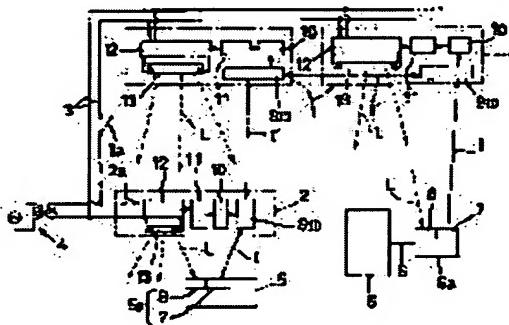
(21)Application number : 09-309381 (71)Applicant : HORIBA LTD
 (22)Date of filing : 23.10.1997 (72)Inventor : TAKADA KUNIO

(54) COMMUNICATION METHOD USING FLUORESCENT LIGHT AND ITS COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication method by using a fluorescent light capable of readily connecting it to computers, without the use of a cable and by which data communication is surely conducted between the computers.

SOLUTION: Power source inverters 12 of lighting fixtures 1, 2 each using a fluorescent light 13 are driven by a modulation signal, based on transmission data to transmit the data by using lighting light L from each fluorescent light 13 and computers 5, 6 sides demodulate a modulation signal transmitted from the lighting light L so as to receive the data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7

トランシーバー

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-127170

(43)公開日 平成11年(1999)5月11日

(51) Int.Cl.⁶
 H 04 L 12/28
 G 06 F 13/00 351
 H 04 B 3/54
 10/24
 10/105

F I
 H 04 L 11/00 310B
 G 06 F 13/00 351K
 H 04 B 3/54
 9/00 G
 R

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-309381

(22)出願日 平成9年(1997)10月23日

(71)出願人 000155023

株式会社堀場製作所

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

(72)発明者 ▲高▼田 ▲邦▼夫

京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地

株式会社堀場製作所内

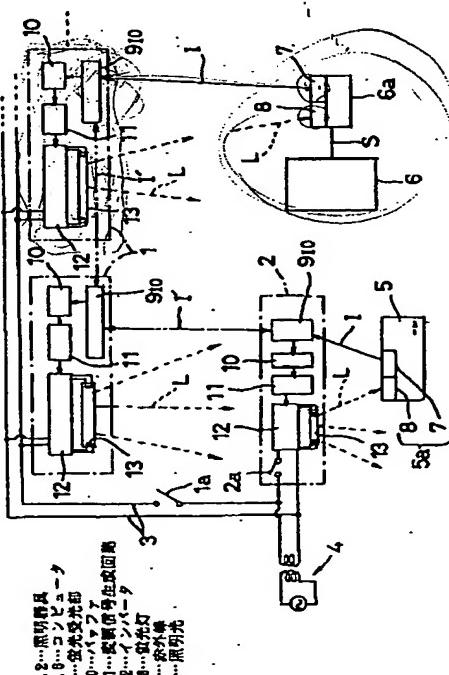
(74)代理人 弁理士 藤本 英夫

(54)【発明の名称】 蛍光灯による通信方法とその通信機

(57)【要約】

【課題】 ケーブルを用いることなく手軽に接続できるとともに、コンピュータ間で確実にデータ通信を行なうことができる蛍光灯による通信方法を提供する。

【解決手段】 蛍光灯13を用いた照明器具1, 2の電源インバータ12を送信データによる変調信号でドライブすることにより、蛍光灯13からの照明光Lを用いてデータを送信し、コンピュータ5, 6側で前記照明光Lにより伝達された変調信号を復調することによって前記データを受信する。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 蛍光灯を用いた照明器具の電源インバータを送信データによる変調信号で駆動することにより、蛍光灯からの照明光を用いてデータを送信し、コンピュータ側で前記照明光を受光し、この照明光により伝達された変調信号を復調することによって前記データを受信することを特徴とする蛍光灯による通信方法。

【請求項2】 前記コンピュータが赤外線でデータを送信し、これを前記照明器具が受信する請求項1に記載の蛍光灯による通信方法。

【請求項3】 前記照明器具が複数個あり、各照明器具同士が互いに赤外線通信することにより送信するべきデータを互いに通信し、全照明器具が送信データをバッファに記憶したのちに、全照明器具が同期して送信データを送信する請求項1または2に記載の蛍光灯による通信方法。

【請求項4】 前記送信データを微弱信号に変調して電源に重疊させ、前記照明器具においてこの微弱信号を復調することによって前記データを受信し、受信した送信データを蛍光灯から送信する請求項1または2に記載の蛍光灯による通信方法。

【請求項5】 前記照明器具が複数個あり、各照明器具が信号線を介して接続されることにより送信するべきデータを通信し、全照明器具が同期して送信データを送信する請求項1または2に記載の蛍光灯による通信方法。

【請求項6】 蛍光灯を点灯させるインバータと、送信するデータによる変調信号を生成して前記インバータを駆動する変調信号生成回路とを有する蛍光送信機、および、前記蛍光灯の照明光を受光する蛍光受光部と、受光した光信号を復調して前記データを再生する復調回路とを有する蛍光受信機とからなることを特徴とする蛍光灯による通信機。

【請求項7】 前記蛍光受光部が蛍光灯に固有の発光スペクトルの部分を透過させる複数の光学フィルタと、これらの光学フィルタを透過した各スペクトルの光を受光する受光素子と、各受光素子からの受光信号の積を演算する演算回路とからなる請求項6に記載の蛍光灯による通信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はコンピュータの通信方法およびその通信機に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、コンピュータの発達が著しく、ビジネスからパーソナルまで多岐にわたる分野で使用されるようになっている。特に、通信機能を備えたOSの実用化に伴ってコンピュータ同士の通信技術は急速に成長してコンピュータ通信のための環境が整っている。また、コンピュータ通信を利用することにより、必要な情報を迅速に得ることができ、資料検索にかかる手間が省

けて研究開発がより速やかに行えるだけでなく、新しい情報を不特定多数の相手に同時に授受できる利点があるなど様々な点で有用である。

【0003】 そこで、多くの企業で社内に複数のコンピュータを導入し、各コンピュータを接続してLANを形成することにより、社内独自の開発情報や資料を各コンピュータによって随時閲覧したり、また、資料を加えることができるようになるとにより、仕事の効率を上げている。また、社内速報などのローカルニュースを限られた範囲に存在するコンピュータに瞬時に送信することも可能である。

【0004】 さらに、近年では高性能のノート型コンピュータ（以下、ノートパソコンという）が市販されており、社員がこのノートパソコンを携帯することにより、社内だけでなく、移動中や支店その他の場所でも同じ環境で仕事を行うことができ、その効率を向上させることができるようになっている。また、社員が支店に赴いた場合などには、自分のノートパソコンを社内のLANにケーブル接続することにより、社内だけのローカルな情報を得ることも可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述した従来の通信方法ではノートパソコンを含めて全てのコンピュータはケーブルによってLANに接続しているので、接続に手間がかかるることは避けられなかった。すなわち、ノートパソコンなど手軽さを売り物としているコンピュータであってもLANに接続するときには、シリアル通信端子やLANインターフェースなどに接続できるケーブルを持参して、これをLANの通信線に接続する必要があった。しかも、これらのケーブルを接続できる空きポートを揃さなければならぬ、空きがない場合には接続できなかったり、既に接続されているコンピュータのポートを借りる必要があるなど極めて面倒であった。

【0006】 一方、ノートパソコンには通常赤外線通信ポート（一般的にIrDA規格に準拠している）が設けられており、ごく近距離ならノートパソコン同士でケーブルを介すことなく通信を行うことができる。ところが、この赤外線を用いる通信では通信距離が長くなると反射や減衰が生じて赤外線が届かなくなるので、前記赤外線通信による通信距離は約1m程度の極近距離であり、一対一の通信を行なう場合に限定している。このため、赤外線通信ポートによる通信ではたとえ赤外線の出力を増強しても、この赤外線通信ポートを介して小規模であってもLANを形成することができなかった。

【0007】 本発明は、上述の事柄を考慮に入れてなされたものであって、ケーブルを用いることなく手軽に接続できるとともに、コンピュータ間で確実にデータ通信を行なうことができる蛍光灯による通信方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の蛍光灯による通信方法は蛍光灯を用いた照明器具の電源インバータを送信データによる変調信号で駆動することにより、蛍光灯からの照明光を用いてデータを受光し、コンピュータ側で前記照明光を受信し、この照明光により伝達された変調信号を復調することによって前記データを受信することを特徴としている。

【0009】通常前記照明器具は天井に配置され、蛍光灯による照明光を上方から照射することにより、人が通常使用する部屋内の全ての部分に死角を作らないようにしている。したがって、前記蛍光灯による光は部屋中に照射されるので、この光を用いて送信される送信データは部屋の至る所で受信することができ、各コンピュータは確実にデータを受信できる。

【0010】とりわけ、ノートパソコンなど移動できるコンピュータはその手軽さを最大限に生かすことができる。すなわち、蛍光灯の光が届く範囲であればあらゆるの場所において、ケーブルなどを一切用いる必要なくデータを受信できるので、社内連絡などの情報を手軽に受信することができ、より一層有用である。

【0011】また、前記コンピュータが赤外線でデータを送信し、これを前記照明器具が受信するようにした場合には、各コンピュータは自らのデータを送信することができ、赤外線が照明器具まで届けば、前記データを広範囲のコンピュータに送信することができる。

【0012】さらに、前記照明器具が複数個あり、各照明器具同士が互いに赤外線通信することにより送信すべきデータを互いに通信し、全照明器具が送信データをバッファに記憶したのちに、全照明器具が同期して送信データを送信する場合や、前記送信データを微弱信号に変調して電源に重畠させ、前記照明器具においてこの微弱信号を復調することによって前記データを受信し、受信した送信データを蛍光灯から送信する場合には、各コンピュータがネットワーク全体に対してデータを送信することができる。

【0013】また、前記照明器具が複数個あり、各照明器具が信号線を介して接続されることにより送信すべきデータを通信し、全照明器具が同期して送信データを送信する場合には、蛍光灯によるデータ通信の速度を可及的に上げることができ、データ通信のための快適な環境を形成することができる。

【0014】また、本発明の蛍光灯による通信機は、蛍光灯を点灯させるインバータと、送信するデータによる変調信号を生成して前記インバータを駆動する変調信号生成回路とを有する蛍光送信機、および、前記蛍光灯の照明光を受光する蛍光受光部と、受光した光信号を復調して前記データを再生する復調回路とを有する蛍光受信機とからなることを特徴としている。

【0015】さらに、前記蛍光受光部が蛍光灯に固有の発光スペクトルの部分を透過させる複数の光学フィルタ

と、これらの光学フィルタを透過した各スペクトルの光を受光する受光素子と、各受光素子からの受光信号の積を演算する演算回路とからなるようにしてもよい。このようにすることにより、窓際など蛍光灯の光以外の光が多く入射する場所にあるコンピュータにも確実にデータを送信することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1、2は本発明の蛍光灯による通信方法の第1実施例を示している。これらの図において、1は天井に配置された蛍光灯による照明器具であり、2は卓上の電気スタンドである。これらの照明器具1、2は何れも電源線3を介して電源4に接続されており、天井の照明器具1は壁面に設けたスイッチ1aによってオンオフされ、電気スタンド2はその器具内に設けた押しボタンスイッチ2aによってオンオフされる。

【0017】また、5はノート型コンピュータ、6はデスクトップ型コンピュータ、6aはコンピュータ6に接続される光通信LANターミナル、5aはコンピュータ5の拡張カードスロットに挿入される光通信LANカード5a（カード型の光通信LANターミナル）である。前記光通信LANターミナル5a、6aは何れも送信データをシリアル信号に変換して変調した赤外線Iを発散する赤外発光部7と、前記照明器具1、2からの照明光Lを受光する蛍光受光部8とを有している。

【0018】一方、照明器具1、2には、前記赤外発光部7から放射される赤外線Iを入射し、この赤外線Iによる受光信号を復調して、各コンピュータ5、6からのデータを受信すると共に、各照明器具1、2間で互いに赤外線I'による通信を行なう赤外線出入力部9₁₀とを有している。また、前記照明器具1、2はデータを送信するための変調信号を生成する変調信号生成部11と、この変調信号生成部11によって生成された変調信号によって駆動されるインバータ12と、このインバータ12によって電力を供給される蛍光灯13とを有している。

【0019】図3は、本発明において用いられる蛍光灯による通信機の基本構造の略図を示している。すなわち、照明器具1、2側においては、赤外線透過フィルタ9aと、このフィルタ9aを透過した赤外線Iを受光する受光素子9bとからなる赤外受光部9、および、前記赤外受光部9からの受光信号を復調する復調器14を有する赤外受信機R1によって、前記赤外線Iを受信データD_{R1}に変換することができる。また、前記変調信号生成機11、インバータ12、蛍光灯13からなる蛍光送信機S1によって、送信データD_{S1}を照明光Lに載せて送信できる。

【0020】一方、光通信LANターミナル5a、6a側の蛍光受光部8は、蛍光灯の発光スペクトルの部分に対応する複数の蛍光透過フィルタ8aと、各フィルタ8aを透過した光を受光する受光素子8bと、各受光素子

8 b からの受光信号の積を演算する演算回路 8 c とからなっている。なお、本例では演算回路 8 c の一例として論理積を行なう論理回路を用いているが、これに替えてアナログの積算回路などを用いてもよい。そして、前記蛍光受光部 8 と、受光した信号をデータに復調する復調器 1 5 によって蛍光受信機 R_L を形成し、前記照明光 L からデータ D_{RL} を受信する。このようにすることにより、前記蛍光受信機 R_L は太陽光などによる迷光を避けて、照明光 L を確実に受光できる。

【0021】また、コンピュータ 5, 6 側の送信データ D_{SI} は変調器 1 6 によって変調信号に変換され、赤外発光部 7 を介して赤外線 I によって送信する。この赤外発光部 7 は例えば発光ダイオード 7 a とアンプ 7 b とからなり、変調された送信データ D_{SI} を赤外線 I にして送信する。なお、この赤外線 I の発光方法はダイオードだけでなく、レーザを用いてもよい。また、前記赤外線 I の発光は天井の照明器具 1 に向けて上方向に発光することが望ましく、こうすることによって、より確実なデータの送信を行うことができる。

【0022】すなわち、本発明の蛍光灯による通信機は、蛍光灯 1 3 による照明光 L を用いて照明器具 1, 2 からの送信データ D_{SL} を広範囲に送信すると共に、赤外線 I を用いてコンピュータ 5, 6 からの送信データ D_{SI} を照明器具 1, 2 に送信することができる。したがって、前記照明光 L の光が届く範囲内であればどこであっても、コンピュータ 5, 6 を非接触に接続することができ、煩雑なケーブル接続に手間をかける必要がない。

【0023】なお、図 1, 2 に示した赤外線入出力部 9₁₀ には、前記赤外受光部 9 および復調器 1 4 のみならず、各赤外線入出力部 9₁₀ 同士で赤外線 I' によって通信するための図外の入出力ポートを設けた通信部を有している。したがって、一つの照明器具 1 または 2 で受信した赤外線 I' による受信データ D_{RI} は各照明器具 1, 2 の赤外入出力部 9₁₀ に転送される。

【0024】また、前記照明器具 1, 2 は赤外線入出力部 9₁₀ に接続されて送信データを一時保留するバッファ 1 0 を有している。そして、前記変調信号生成部 1 1 はバッファ 1 0 内のデータを送信していない状態では一定の周波数で発振する信号を生成して蛍光灯 1 3 を点灯し続け、前記赤外線入出力部 9₁₀ を介して入力された送信開始信号を受信したときは、上述の変調信号を生成することにより、前記データを蛍光灯 1 3 を介して送信する。

【0025】すなわち、各照明器具 1, 2 の赤外線入出力部 9₁₀ に入力されたデータは、まず、別の赤外線 I' によって各赤外線入出力部 9₁₀ 同士で通信され、全照明器具 1, 2 内のバッファ 1 0 に送信るべきデータを一旦蓄積した後に、全照明器具 1, 2 内の変調信号生成部 1 1 が一斉に同期して変調信号を生成する。このようにすることにより、各照明器具 1, 2 からの送信データが

混在することなく、一斉に同じデータを送信でき、何れかの照明器具 1, 2 の照明光 L が届く範囲で同じデータを受信することができる。

【0026】つまり、蛍光灯 1 3 の照明光 L が届く範囲の全てのコンピュータ 5, 6 に同一のデータを送信できるので、これによって LAN を形成することができる。また、上述した方法によって形成される LAN に接続するのに、ケーブルを一切必要としないので、照明光 L が届く範囲にコンピュータ 5, 6 を置くだけで、極めて手軽に LAN に接続することができる。

【0027】また、通信ケーブルを這わす必要がないので、オフィスの配線の複雑化を招いたり、コンピュータの数だけケーブルを購入する必要もなくなる。利用者は、照明器具を本発明の蛍光灯による通信機を備えたものに替え、新たに購入する従来の LAN 接続ターミナルの代わりに、前記光通信 LAN ターミナル 5 a, 6 a を接続するだけで手軽に LAN を形成できる。

【0028】なお、前記コンピュータ 5, 6 と照明器具 1, 2 間の通信を行なう赤外線 I と、照明器具 1, 2 同士の通信を行なう赤外線 I' は、周波数または制御コードにより区別している。

【0029】図 4 は本発明の第 2 実施例を示すもので、照明器具 1, 2 同士で同一のデータを同期して送信するための別の構成を図示している。本例の蛍光灯による通信方法およびその通信機は、図 1～3 のものの変形例であるから、同一または同等の部材は、図 1～3 と同じ符号を付すことによりその詳細な説明を省略する。

【0030】本例の蛍光灯による通信機は、照明器具 1, 2 内の赤外受光部 9 と変調信号生成器 1 1 の間に、電源線 3 に重疊した変調信号を復調してデータを受信すると共に、電源線 3 に前記赤外受光部 9 から入力されたデータによる変調信号を微弱信号として重疊する電源重疊回路 1 7 を有している。また、この電源重疊回路 1 7 によって受信した送信データおよび前記赤外受光部 9 から入力されたデータにしたがって変調信号生成器 1 1 に送信データを出力する。

【0031】また、1 8 は電源線 3 に接続されてコンピュータ 6 に電源を供給すると共に、コンピュータ 6 と信号線 S によって接続され、電源線 3 にコンピュータ 6 からの送信データを重疊したり、逆に電源線 3 に重疊された信号を受信してそのデータをコンピュータ 6 に出力する重疊回路である。本例では、電源線 3 を言わば通信線として使用しているので、この電源線 3 に接続された各照明器具 1, 2 のそれぞれが同じデータを同時に受け取ることができる。

【0032】さらに、従来の照明器具を本例の蛍光灯による通信機 1, 2 に取り替えることにより、同じ電源線 3 に接続される全ての蛍光灯 1 3 の光が届く範囲で容易に LAN を形成できる。なお、この電源線 3 に重疊される微弱信号は電源トランジスタ 4 a などにより減衰し、外部

に漏れない程度のものとすることが望ましい。

【0033】上述の蛍光灯による通信方法およびその通信機によれば、各照明器具1、2において同時にデータを受信できるので、このデータを蛍光灯13を介して同時に送信することが容易に行なえる。したがって、各コンピュータ5、6はバッファを介することなく、リアルタイムに他のコンピュータにデータを送信できるので、この通信によって形成されるLANの通信速度を上げることができる。

【0034】なお、図示した例では重畠回路18により電源線3と接続するコンピュータ6が存在するが、本発明はこれに限られるものではなく、全てのコンピュータ5、6が赤外線Iと照明光Lによって通信を行ってもよい。また、逆に常に設置している複数台のコンピュータ5、6を重畠回路18を介して電源線3に接続するようにしてもよい。

【0035】図5は本発明の第3実施例を示すもので、照明器具1、2同士で同一のデータを同期して送信するためのさらに別の構成を図示している。なお、図1～4と同一の符号が付された部材は同一または同等の部材であるので、その詳細な説明を省略する。

【0036】本例の照明器具1、2が上述の各例と異なる点は、照明器具1、2同士を信号線Sによって接続する接続ターミナル19を設けた点である。この方法によれば各照明器具1、2に直接的にデータを送信できるので、通信速度を可及的に上げることができ、利用者は快適な環境でかつ、手軽にLANに入ることができるので有用である。

【0037】なお、前記通信線Sは同軸ケーブルや光ファイバーケーブルを用いることにより、そのスピードを最高に引き上げることができるが、ツイストケーブルなど比較的安価で扱いやすいケーブルを用いてもよい。

【0038】また、図示は省略するが、前記通信線Sを全ての照明器具1、2に配線しなくてもよい。すなわち、例えば卓上の電気スタンド2は天井の照明器具1の照明光Lを受光して、受光した照明光Lと同時に点灯するように電気スタンド2の蛍光灯13を点灯させるようインバータを駆動してもよい。

【0039】上述の各例では、各コンピュータ5、6から送信された赤外線Iの信号を受信して、これをその他のコンピュータ5、6に送信することのみについて開示しているが、本発明はこの蛍光灯による通信方法を用いるものであれば、あらゆる方式のコンピュータ通信に応用できるものである。

【0040】つまり、例えば一つのコンピュータをサーバとして、スター型のネットワークを形成したり、トータンパッシングを行ってもよい。また、リング型のネットワークを形成したり、互いに送信するべきデータを送信し合って確認をとるエコーバックを行ってもよい。

【0041】さらには、照明器具1、2の赤外受信部9

を省略し、各コンピュータ5、6からのデータを受信することなく、照明器具1、2側から一方的にデータを送信してもよい。この場合、各コンピュータ5、6は同一のデータを同時に受け取ることができ、社内速報などの情報を、社内などの限られた空間にある多数のコンピュータ5、6に一度に送信する場合に有用である。

【0042】また、蛍光灯13の光以外の不要な光が入射しない地下室などで使用する場合には、図3に示したような蛍光受光部8に光学フィルタ8aや、多数の受光素子8bや、演算回路8cを設ける必要はない。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の蛍光灯による通信方法によれば、人が通常使用する部分には照明光が届くので、蛍光灯による光が届くあらゆる所へデータを送信でき、各コンピュータはどこにおいてもデータを受信できる。特に、移動できるコンピュータはその手軽さを最大限に生かすことができ、ケーブルなどを一切用いる必要なくデータを受信できるので、ケーブル接続のための手間を一切かけることなくローカル情報を手軽に受信することができ、より一層有用である。

【0044】また、前記コンピュータ側に前記蛍光灯に固有の発光スペクトルの部分を透過させる光学フィルタを設け、この光学フィルタを透過した各スペクトルの光を受光し、各スペクトルに対応する受光信号の論理積を演算して、この演算結果の信号を用いて前記データを受信した場合には、蛍光灯の光以外の光が多く入射しても迷光が生じることなく確実にデータを受信できる。さらに、前記コンピュータが赤外線でデータを送信し、これを前記照明器具が受信するようにした場合には、各コンピュータは自らのデータを、前記照明光がとどく全てのコンピュータに送信することができる。

【0045】前記照明器具が複数個ある場合には、各照明器具同士が互いに赤外線通信することにより送信するべきデータを互いに通信し、全照明器具が送信データをバッファに記憶したのちに、全照明器具が同期して送信データを送信したり、前記送信データを微弱信号に変調して電源に重畠させ、前記照明器具においてこの微弱信号を復調することによって前記データを受信し、受信した送信データを蛍光灯から送信することにより、各コンピュータからネットワーク全体に対してデータを送信できる。加えて、前記照明器具が複数個あり、各照明器具が信号線を介して接続されることにより送信するべきデータを通信し、全照明器具が同期して送信データを送信することにより、蛍光灯によるデータ通信の速度を可及的に上げることができ、データ通信のための快適な環境を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の蛍光灯による通信方法およびその通信機の第1実施例を示す概略的な配線図である。

【図2】前記蛍光灯による通信方法およびその通信機の

配置を示す略図である。

【図3】本発明の蛍光灯による通信方法およびその通信機の基本的な構成および動作を説明するための図である。

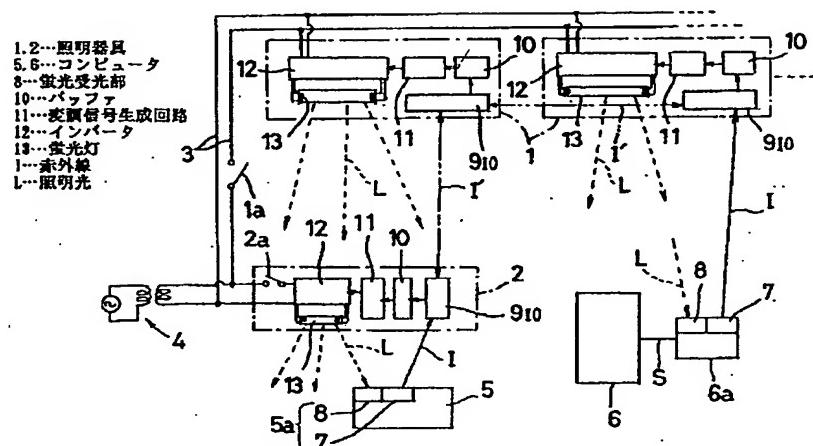
【図4】本発明の蛍光灯による通信方法およびその通信機の第2実施例を示す概略的な配線図である。

【図5】本発明の蛍光灯による通信方法およびその通信機の第3実施例を示す概略的な配線図である。

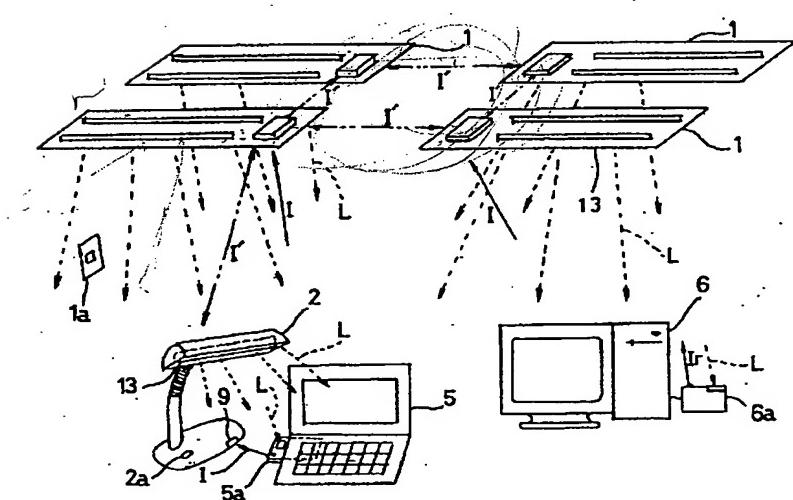
【符号の説明】

1, 2…照明器具、5, 6…コンピュータ、8…蛍光受光部、8a…光学フィルタ、8a…受光素子、8c…演算回路、10…バッファ、11…変調信号生成回路、12…インバータ、13…蛍光灯、15…復調回路、DSL…送信データ、I…赤外線、L…照明光、S…信号線、SL…蛍光送信機。

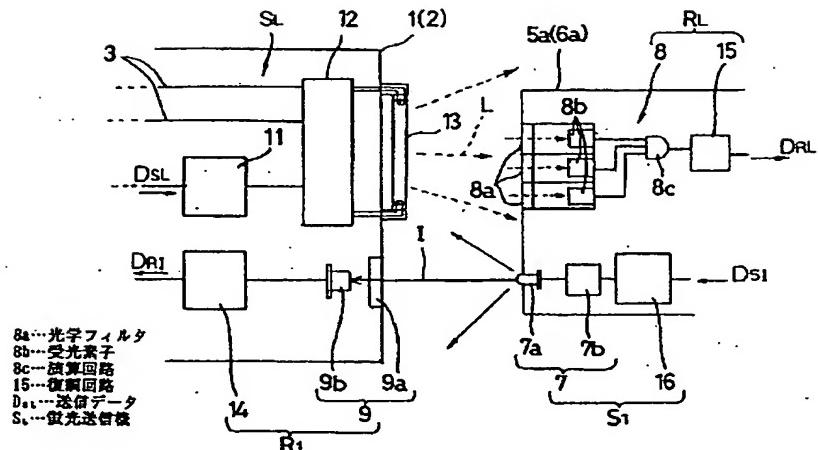
【図1】



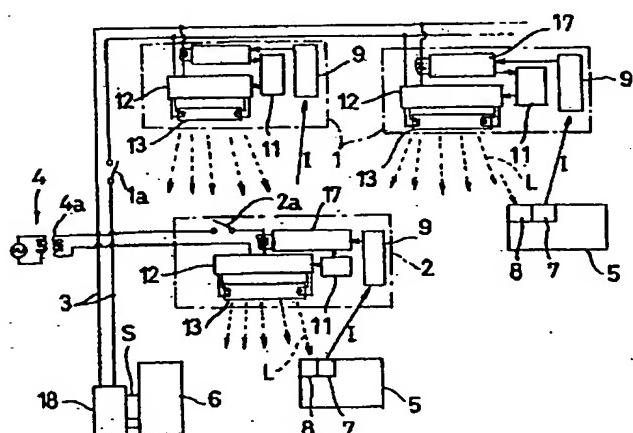
【図2】



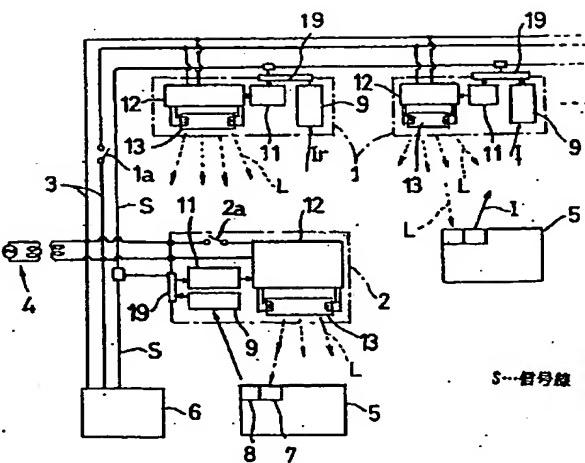
[図3]



〔図4〕



〔図5〕



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁶
- H 0 4 B 10/10
10/22

THIS PAGE BLANK (USPTO)